

12. Mathew C.G. The isolation of high molecular weight eukaryotic DNA. *Methods in Molecular Biology*. 1984; 2: 31–34. <https://doi.org/10.1385/0-89603-064-4:31>.
13. The 1000 Genomes Project Consortium. An integrated map of genetic variation from 1092 human genomes. *Nature*. 2012; 491: 56–65. <https://doi.org/10.1038/nature11632>. PMID:23128226.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Вклад авторов: Суфьянова З.Р. – лабораторные исследования, написание текста, статистический анализ данных; Екомасова Н.В. – написание текста, концепция и дизайн исследования, научное редактирование; Джаубермезов М.А. – научное редактирование, статистический анализ данных; Габидуллина Л.Р. – лабораторные исследования; Хидиятова И.М., Прокофьева Д.С. – сбор материала; Хуснутдинова Э.К. – концепция и дизайн исследования, научное редактирование.

Сведения об авторах. Суфьянова Земфира Раиловна – аспирант кафедры генетики и фундаментальной медицины, мл. науч. сотр. лаборатории «Популяционной и медицинской генетики» ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий» (УУНИТ), <https://orcid.org/0000-0001-5416-2214>, zemfira.sufyanova@mail.ru; Екомасова Наталья Вадимовна – канд. биол. наук, доц. кафедры генетики и фундаментальной медицины, ст. науч. сотр. лаборатории «Популяционной и медицинской генетики» УУНИТ, науч. сотр. ИБГ УФИЦ РАН, <https://orcid.org/0000-0003-3996-5734>; Джаубермезов Мурат Алиевич – канд. биол. наук, доц. кафедры генетики и фундаментальной медицины, ст. науч. сотр. лаборатории «Популяционной и медицинской генетики» УУНИТ; науч. сотр. Института биохимии и генетики – обособл. структ. подразд. ФГБНУ «Уфимский федеральный исследовательский центр РАН» (ИБГ УФИЦ РАН), <https://orcid.org/0000-0003-1570-3174>; Габидуллина Лилия Рафисовна – ст. преп. кафедры генетики и фундаментальной медицины, мл. науч. сотр. лаборатории «Популяционной и медицинской генетики» УУНИТ, <https://orcid.org/0009-0007-1575-2642>; Хидиятова Ирина Михайловна – д-р биол. наук, проф. кафедры генетики и фундаментальной медицины УУНИТ, зав. лабораторией молекулярной генетики человека ИБГ УФИЦ РАН, <https://orcid.org/0000-0002-9600-5468>; Прокофьева Дарья Симоновна – канд. биол. наук, доц. кафедры генетики и фундаментальной медицины, зав. лабораторией «Популяционной и медицинской генетики» УУНИТ, <https://orcid.org/0000-0003-0229-3188>, dager-glaide@yandex.ru; Хуснутдинова Эльза Камилевна – д-р биол. наук, проф., зав. кафедрой генетики и фундаментальной медицины УУНИТ, науч. рук. ИБГ УФИЦ РАН, <https://orcid.org/0000-0003-2987-3334>.

Поступила: 10.03.2026 / Принята к публикации: 06.05.2026

DOI 10.25789/YMJ.2026.95.08

УДК 611.133.33



Особенности ауторегуляции мозгового кровотока у пациентов среднего и пожилого возраста

Г.Ш. Гафиятуллина, И.М. Карапетьянц

ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава России, пер. Нахичеванский, 29, г. Ростов-на-Дону, 344022, Россия

Аннотация. В статье у 222 пациентов среднего и пожилого возраста оценивали ауторегуляцию мозгового кровотока с помощью теста с компрессией нижних конечностей. Установлено, что в пожилом возрасте обследуемых без цереброваскулярной патологии по сравнению с пациентами среднего возраста отмечается выраженное ухудшение ауторегуляторных механизмов мозгового кровотока при снижении артериального давления после прекращения компрессии бедренных артерий. При этом приток артериальной крови к мозгу по средней мозговой артерии ограничивался, а опережающее изменение оттока крови по внутренней яремной вене задерживалось, что вело к неадекватному перераспределению крови в головном мозге при снижении системного артериального давления. Исследование ауторегуляции мозгового кровотока эффективно для выявления среди пациентов пожилого возраста контингента лиц с высоким риском последующих нарушений мозгового кровообращения.

Ключевые слова: ауторегуляция мозгового кровообращения, пожилой возраст, компрессионная проба, средняя мозговая артерия, внутренняя яремная вена

Abstract. In the article, autoregulation of cerebral blood flow was evaluated in 222 middle-aged and elderly patients using a lower limb compression test. It was found that in elderly subjects without cerebrovascular pathology, compared with middle-aged patients, there is a marked deterioration in the autoregulatory mechanisms of cerebral blood flow with a decrease in blood pressure after the cessation of compression of the femoral arteries. At the same time, arterial blood flow to the brain through the middle cerebral artery was limited, and the outflow of blood through the internal jugular vein was delayed, which led to inadequate redistribution of blood in the brain with a decrease in systemic blood pressure. The study of cerebral blood flow autoregulation is effective in identifying among elderly patients a contingent of people with a high risk of subsequent cerebral circulatory disorders.

Keywords: autoregulation of cerebral circulation, old age, compression test, middle cerebral artery, internal jugular vein.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Для цитирования: Гафиятуллина Г.Ш., Карапетьянц И.М. Особенности ауторегуляции мозгового кровотока у пациентов среднего и пожилого возраста. Якутский медицинский журнал. 2026. 95(3): 36–40. <https://doi.org/10.25789/YMJ.2026.95.08>

Введение. Увеличение средней продолжительности жизни является очевидным преимуществом последних десятилетий, связанное, главным образом, с ранним выявлением заболеваний при старении человека и применением своевременных профилактических и лечебных мер [1]. Ожидается, что число людей старше 60 лет в развитых странах увеличится с 2000 до 2030 г. с 249 до 690 млн [2]. Для физиологического старения важно сохранять высокий когнитивный потенциал, который зависит от регионального кровоснабжения головного мозга [3,4].

Для адекватного циркуляторно-метаболического обеспечения нейронов принципиальное значение имеет способность мозговых сосудов к ауторегуляции при колебаниях системного артериального давления. Ауторегуляция мозгового кровообращения относится к физиологическому феномену, направленному на поддержание мозгового кровотока на постоянном уровне при изменениях системного артериального давления в широком диапазоне [5]. У здоровых взрослых людей границы ауторегуляции мозгового кровотока находятся в диапазоне от 50 до 150 мм рт. ст. церебрального перфузионного давления (среднее артериальное давление минус внутричерепное давление) или от 60 до 160 мм рт. ст. среднего артериального давления [6]. Этот гомеостатический механизм обеспечивает повышение сосудистого сопротивления за счет вазоконстрикции мелких мозговых артерий по мере повышения артериального давления. И, наоборот, этот процесс поддерживает постоянный кровоток в мозге за счет снижения сопротивления церебральных сосудов или их расширения при снижении артериального давления [7,8].

В клинической практике нарушения ауторегуляции мозгового кровотока исследованы в основном при патологических состояниях: при ишемических и геморрагических сосудистых событиях, артериальной гипертензии, черепно-мозговых травмах, опухолях головного мозга [9–11]. Между тем, возрастные изменения сосудистого сопротивления мозговых сосудов у пациентов от среднего к пожилому возрасту могут привести к сдвигам границ ауторегуляции мозгового кровообращения, что может опережать отклонения циркуляторного и биохимического гомеостаза в органе.

Целью исследования явилось оценить изменения ауторегуляции мозгового кровотока при пробе с компрес-

сией нижних конечностей у пациентов пожилого возраста по сравнению со средним возрастом и выявить их прогностическую значимость для развития цереброваскулярной патологии.

Материал и методы. В работе обследованы 110 пациентов среднего возраста (45–59 лет) и 112 пациентов пожилого возраста (60–74 года), всего 222 пациента. Среди пациентов среднего возраста количество женщин было 59 (53,6%), а мужчин 51 (46,4%). Обследуемые в пожилом возрасте включали 55 женщин (49,1%) и 57 (50,9%) мужчин. Критериями включения в исследование явились: возраст 45–74 года; отсутствие неврологической и/или цереброваскулярной патологии по итогам неврологического, терапевтического осмотров и ультразвукового исследования мозговых сосудов; информированное согласие пациентов для участия в исследовании. Критерии исключения: когнитивные расстройства, декомпенсированная соматическая патология; стенозирующие и нестенозирующие атеросклеротические поражения сонных и позвоночных артерий, ишемическая болезнь мозга, ишемическая болезнь сердца, ишемическая болезнь почек, ишемическая болезнь нижних конечностей. Все пациенты по итогам профилактических медицинских осмотров и диспансеризации взрослого населения в рамках национального проекта «Здравоохранение» входили в группу здоровых по соматическому статусу, о чем в амбулаторной истории болезни по месту жительства была сделана соответствующая запись в территориальной поликлинике.

Методом транскраниальной доплерографии билатерально датчиками на 2 и 6–10 МГц регистрировали пиковую линейную скорость кровотока в средней мозговой артерии и внутренней яремной вене с помощью ультразвуковой доплеровской установки Digi-Imager.

Ауторегуляцию мозгового кровотока у пациентов изучали с помощью теста с компрессией нижних конечностей, описанного в работе А.И. Федина с соавт. [12]. Исходно в покое регистрировали артериальное давление и пиковую линейную скорость кровотока в средней мозговой артерии и внутренней яремной вене. Затем согласно разработанному авторами способу компрессию бедренных артерий с помощью двух пневматических манжет осуществляли в течение 5 мин, затем после ее прекращения в непрерывном режиме регистрировали пиковую

систолическую скорость кровотока в средней мозговой артерии и внутренней яремной вене в течение 5 мин. При этом системное артериальное давление у пациентов снижалось. В течение 240 с после прекращения компрессии с эпохой анализа 15 с рассчитывали процент прироста линейной скорости кровотока по артерии и вене относительно исходных уровней в покое.

Согласно авторской методике у здоровых людей при отсутствии нарушений ауторегуляции мозгового кровообращения максимум прироста линейной скорости кровотока по мозговым артериям наблюдается в интервале от 60 до 90 с после прекращения компрессионной пробы. В дальнейшем скорость кровотока по средней мозговой артерии снижается. При этом увеличение оттока крови из полости черепа по внутренней яремной вене опережает снижение кровотока по средней мозговой артерии, что поддерживает перфузионное давление в тканях головного мозга на высоком уровне. Максимальное увеличение скорости тока крови во внутренней яремной вене соответствует временному интервалу 90–120 с после снятия манжет с бедренных артерий [12].

У 112 пациентов пожилого возраста осуществляли мониторинг в течение 12–34 месяцев на предмет выявления цереброваскулярной патологии. В зависимости от выявления цереброваскулярной патологии при проспективном наблюдении выделяли две подгруппы, в которых оценивали частоту нарушений ауторегуляции мозгового кровообращения при первичном обследовании.

Статистический анализ результатов осуществляли в программе STATISTICA 14 (StatSoft). Сравнение средних величин в группах проводили с помощью критерия Манна-Уитни и модифицированного t-критерия Уэлча ввиду отсутствия равенства дисперсий. Сопряжения между двумя событиями анализировали путем построения таблиц сопряженности и использования критерия Хи квадрат Пирсона с поправкой Йейтса.

Результаты и обсуждение. В табл. 1 отражены значения прироста относительной исходных уровней пиковой систолической скорости кровотока в средней мозговой артерии и линейной скорости кровотока во внутренней яремной вене после прекращения компрессии нижних конечностей у пациентов среднего и пожилого возраста.

У пациентов среднего возраста после прекращения компрессии ниж-

Таблица 1

Прирост пиковой линейной скорости кровотока (ЛСК) в средней мозговой артерии (СМА) и внутренней яремной вене (ВЯВ) после прекращения компрессии нижних конечностей у пациентов среднего и пожилого возраста

Время после прекращения компрессии, с	ΔЛСК в СМА, %		Р	ΔЛСК в ВЯВ, %		Р
	средний возраст	пожилой возраст		средний возраст	пожилой возраст	
15	+6,23±0,74	+1,34±0,17	0,046	+2,01±0,63	+1,34±0,17	0,361
30	+12,79±1,28	+3,22±0,29	<0,001	+3,68±0,98	+3,22±0,29	0,972
45	+17,57±2,94	+6,41±0,74	<0,001	+6,19±1,04	+6,41±0,74	0,908
60	+25,13±3,71	+8,96±1,01	<0,001	+10,38±1,11	+8,96±1,01	0,824
75	+27,48±3,95	+14,28±2,37	<0,001	+17,59±1,80	+14,28±2,37	0,971
90	+26,13±4,19	+16,86±2,96	<0,001	+27,28±2,72	+16,86±2,96	<0,001
105	+23,72±4,06	+18,93±2,90	0,278	+28,64±3,17	+18,93±2,90	<0,001
120	+16,78±2,18	+22,75±3,17	0,197	+23,91±3,23	+22,75±3,17	0,918
180	+7,42±1,37	+20,09±2,49	<0,001	+11,78±1,04	+20,09±2,49	<0,001
240	+5,79±1,06	+9,13±0,85	0,035	+4,56±0,85	+9,13±0,85	0,036

них конечностей усиление оттока по внутренней яремной вене опережало снижение кровотока по средней мозговой артерии (рис. 1). Такое же соотношение притока и оттока крови по мозговым сосудам описано авторами разработанного метода изучения ауторегуляции мозгового кровотока в норме [12]. Реализация быстрого сброса артериальной крови в венозное сосудистое русло происходила, по мнению авторов, посредством многочисленных артериоловеноулярных шунтов [12].

В пожилом возрасте у 60 (53,6%) пациентов повышение оттока крови из черепа по венам происходило уже после снижения притока крови по артериям (рис. 2). Период дисбаланса между оттоком–притоком крови, снижающим перфузионное давление в головном мозге и затрудняющим ауторегуляцию мозгового кровотока при снижении системного артериального давления, длился от 90 до 120 с. У 52 (46,4%) пациентов пожилого возраста нарушений ауторегуляции мозгового кровотока установлено не было: увеличение скорости тока крови во внутренней яремной вене опережало снижение линейной скорости кровотока по средней мозговой после снятия манжет с бедренных артерий.

Далее рассчитывали относительные коэффициенты путем деления прироста линейной скорости кровотока в средней мозговой артерии к аналогичной величине во внутренней яремной вене в последовательные этапы наблюдения (табл. 2).

Для пациентов среднего возраста, начиная с 90 с после прекращения компрессии, величины относительного коэффициента были ниже 1. Этот факт свидетельствовал о том, что отток крови из черепа по венам превосходил приток крови по артериям и создавалось перфузионное давление, обеспечивающее адекватное кровоснабжение головного мозга при снижении системного артериального давления. В пожилом возрасте отсутствовало опережающее увеличение оттока крови из черепа при снижении притока крови. У пациентов пожилого возраста относительный коэффициент снижался ниже 1 только на 120 с после окончания компрессии. Низкие функциональные возможности ауторегуляции мозгового кровотока в пожилом возрасте вели к неадекватному перераспределению крови в мозге при снижении системного артериального давления.

Мониторинг 112 пациентов пожилого возраста в течение 12–34 месяцев

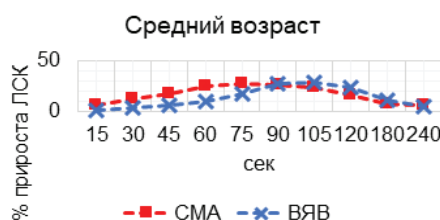


Рис. 1. Соотношение прироста линейной скорости кровотока (ЛСК) в средней мозговой артерии (СМА) и внутренней яремной вене (ВЯВ) после прекращения компрессии нижних конечностей у пациентов среднего возраста

(медиана 22 месяца) после первичного обследования позволил выделить 19 чел., из которых по историям болезни у 13 чел. был зафиксирован диагноз дисциркуляторная энцефалопатия

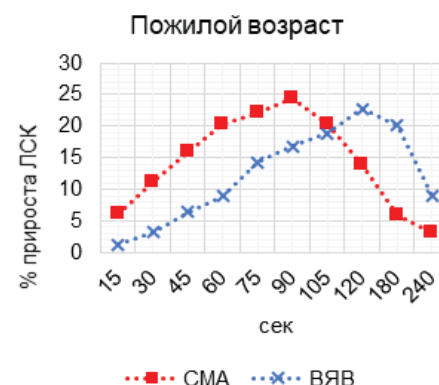


Рис. 2. Соотношение прироста линейной скорости кровотока (ЛСК) в средней мозговой артерии (СМА) и внутренней яремной вене (ВЯВ) после прекращения компрессии нижних конечностей у пациентов пожилого возраста

Таблица 2

Относительный показатель прироста линейной скорости кровотока (ЛСК) в средней мозговой артерии (СМА) в сравнении с внутренней яремной веной (ВЯВ) после прекращения компрессии нижних конечностей у пациентов среднего и пожилого возраста

Время после прекращения компрессии, с	Соотношение прироста ЛСК в СМА в сравнении с ВЯВ	
	средний возраст	пожилой возраст
15	3,10	4,57
30	3,48	3,50
45	2,84	2,50
60	2,42	2,27
75	1,56	1,55
90	0,96	1,44
105	0,83	1,07
120	0,70	0,61
180	0,63	0,30
240	1,27	0,34

Таблица 3

Сопряжение развития цереброваскулярных расстройств в пожилом возрасте и исходных нарушений ауторегуляции мозгового кровообращения

Цереброваскулярные расстройства	Величина	Нарушения ауторегуляции мозгового кровообращения		Итого
		Есть	Нет	
Есть	Абс.	19	0	19
	%	100,0	-	100,0
Нет	Абс.	41	52	93
	%	44,1	55,9	100,0
Всего	Абс. (%)	60 (53,6)	52 (46,4)	112 (100,0)
χ^2, p		$\chi^2=19,64, p<0,0001$		

тия (или хронической недостаточности мозгового кровообращения) (код по МКБ-10 I67), а у 6 чел. – транзиторная ишемическая атака (код по МКБ-10 G45.8-9), случаев ишемического инсульта выявлено не было. На момент первичного обследования у пациентов цереброваскулярная патология отсутствовала, нарушения мозгового кровообращения выявлены при проспективном наблюдении. 19 человек с цереброваскулярными расстройствами формировали прогностически неблагоприятную подгруппу (ранг риска 1), а оставшиеся 93 пациента объединяли в подгруппу низкого риска цереброваскулярной патологии (ранг риска 0).

У всех пациентов с развитием цереброваскулярных расстройств при проспективном наблюдении исходно отмечалось нарушение ауторегуляции мозгового кровообращения (табл. 3).

1. У пациентов с отсутствием цереброваскулярных расстройств при проспективном наблюдении исходное нарушение ауторегуляции мозгового кровообращения выявлялось в 44,1%. Сопряжение развития цереброваскулярных расстройств в пожилом возрасте и исходных нарушений ауторегуляции мозгового кровообращения было выраженным и статистически значимым (сВ пожилым возрасте обследуемых без цереброваскулярной патологии по сравнению с пациентами среднего возраста отмечается выраженное ухудшение ауторегуляторных механизмов мозгового кровотока при снижении артериального давления после прекращения компрессии бедрен-

ных артерий: приток артериальной крови к мозгу ограничивается, а опережающее изменение оттока крови по венам задерживается, что ведет к неадекватному перераспределению крови в мозге при снижении системного АД.

2. Исследование ауторегуляции мозгового кровотока эффективно для выявления среди пациентов пожилого возраста контингента лиц с высоким риском нарушения мозгового кровообращения.

Литература

1. Ильницкий А.Н., Кравченко Е.С., Прошчаев К.И. Возрастная жизнеспособность как новый концепт геронтологии и гериатрии. Институт психологии Российской академии наук. *Организационная психология и психология труда*. 2021; 4(6): 63-86. doi: 10.38098/opr.2021_21_4_003 / Ilitsky A.N., Kravchenko E.S., Proshchaev K.I. Resilience as a new concept of gerontology and geriatrics. Institute of Psychology of the Russian Academy of Sciences. *Organizational Psychology and Labor Psychology*. 2021; 4(6): 63-86 (in Russian). doi: 10.38098/opr.2021_21_4_003
2. Garmany A., Yamada S., Terzic A. Longevity leap: mind the healthspan gap. *NPJ Regen Med*. 2021; 1(6): 57. doi: 10.1038/s41536-021-00169-5
3. Табеева Г.Р. Нейрокогнитивное старение и когнитивные расстройства. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. 2019; 6(119): 160-167. doi:10.17116/jnevro2019119061160 / Tabeeva G.R. Neurocognitive aging and cognitive disorders. *Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry*. 2019; 6(119): 160-167 (in Russian). doi:10.17116/jnevro2019119061160
4. Getzmann S., Reiser J.E., Gajewski P.D. [et al.] Cognitive aging at work and in daily life—a narrative review on challenges due to age-related changes in central cognitive functions. *Front*

Psychol. 2023 Aug 9; 14: 1232344. doi: 10.3389/fpsyg.2023.

5. Антонов В.И., Семенютин В.Б., Алиев В.А. Модели и методы исследования ауторегуляции мозгового кровообращения человека. *Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Физико-математические науки*. 2020; 3(13): 136–155. doi:10.18721/JPM.13311 / Antonov V.I., Semenyutin V.B., Aliev V.A. Studies in the autoregulation of human cerebral circulation: models and methods. *St Petersburg Polytechnical State University Journal. Physics and Mathematics*. 2020; 3(13): 136–155 (in Russian). doi:10.18721/JPM.13311

6. Семенютин В.Б., Алиев В.А., Берснев В.П. и др. Диагностические и прогностические возможности неинвазивной оценки церебральной ауторегуляции. *Региональное кровообращение и микроциркуляция*. 2015; 1(14): 4-14. doi:10.24884/1682-6655-2015-14-1-4-14 / Semenyutin V.B., Aliev V.A., Bersnev V.P. [et al.] Diagnostic and prognostic potential of non-invasive assessment of cerebral blood flow autoregulation. *Regional blood circulation and microcirculation*. 2015; 1(14): 4-14 (in Russian). doi:10.24884/1682-6655-2015-14-1-4-14

7. Бабианц А.Я., Хананашвили Я.А. Мозговое кровообращение: физиологические аспекты и современные методы исследования. *Журнал фундаментальной медицины и биологии*. 2018; 3: 46-54 / Babiyants A.Ya., Khananashvili Ya.A. Cerebral circulation: physiological aspects and modern research methods. *Journal of Fundamental Medicine and Biology*. 2018; 3: 46-54 (in Russian).

8. Буненков Н.С., Карпов А.А., Галагудза М.М. Ауторегуляция мозгового кровотока в норме и при патологии. *Артериальная гипертензия*. 2024; 1(30): 21–31. doi:10.18705/1607-419X-2024-2357. EDN: SSSKQV / Bunenkov N.S., Karpov A.A., Galagudza M.M. Autoregulation of cerebral blood flow in normal and pathological conditions. *Arterial Hypertension*. 2024; 1(30): 21–31 (in Russian). doi:10.18705/1607-419X-2024-2357. EDN: SSSKQV

9. Chen J., Liu J., Dong K. [et al.] Impaired Dynamic Cerebral Autoregulation in Cerebral Venous Thrombosis. *Front. Neurol*. 2020; 11: 570306. doi:10.3389/fneur.2020.570306

10. de-Lima-Oliveira M., Salinet A.S.M., Nogueira R.C. [et al.] Intracranial hypertension and cerebral autoregulation: a systematic review and meta-analysis. *World Neurosurg*. 2018; 113: 110-124. doi:10.1016/j.wneu.2018.01.194

11. Sainbhi A.S., Gomez A., Froese L. [et al.] Non-Invasive and Minimally-Invasive Cerebral Autoregulation Assessment: A Narrative Review of Techniques and Implications for Clinical Research. *Front. Neurol*. 2022; 13: 872731. doi: 10.3389/fneur.2022.872731

12. Федин А.И., Кузнецов М.Р., Берестень Н. Ф. и др. Состояние ауторегуляции мозгового кровотока. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. 2011; 1(111): 68-73 / Fedin A.I., Kuznetsov M.R., Beresten' N.F. [et al.] State of the brain blood flow autoregulation. *Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry*. 2011; 1(111): 68-73 (in Russian).

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Вклад авторов: Гафиятуллина Г.Ш. – разработка концепции и дизайна исследования, написание текста, научное редактирование; Карапетянц И.М. – сбор и обработка материала, написание текста, статистический анализ данных, работа с текстом рукописи.

Сведения об авторах. ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава России: Гафиятуллина Гю-

зья Шамилевна – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой нормальной физиологии, ORCID: 0000-0002-7656-2101; Карапетьянц Ирина Мелоровна – ассистент кафедры нормальной физиологии, ORCID: 0009-0001-7818-7026, alald@inbox.ru.

Поступила: 24.04.2026 / Принята к публикации: 05.08.2026



DOI 10.25789/YMJ.2026.95.09

УДК 575.174

Популяционные особенности распределения частот аллелей генов стресс-реактивности *AVPR1A*, *NR3C1*, *FKBP5* в якутской популяции

С.С. Находкин¹, А.В. Казанцева², Н.А. Барашков^{1,3},
В.Г. Пшенникова^{1,3}, Э.К. Хуснутдинова², С.А. Федорова^{1,3}

¹ Институт естественных наук ФГАОУ ВО «Северо-Восточный университет им. М.К. Аммосова», ул. Кулаковского, 46, г. Якутск, 677013, Россия

² Институт биохимии и генетики – обособленное структурное подразделение

ФГБНУ «Уфимский федеральный исследовательский центр Российской академии наук», пр. Октября, д. 71, Уфа, 450054, Россия

³ ФГБНУ «Якутский научный центр комплексных медицинских проблем», ул. Кирова, 7, г. Якутск, 677018, Россия

Аннотация. Впервые проведено исследование генетических вариантов rs3803107 гена *AVPR1A*, rs41423247 гена *NR3C1* и rs3800373 гена *FKBP5*, влияющих на функционирование гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы, в якутской популяции. Оценка частот генотипов и аллелей исследуемых локусов в выборке из 120 мужчин и 212 женщин якутской национальности позволила выявить значимые различия с большинством исследованных ранее популяций Западной Европы, Южной и Восточной Азии, Волго-Уральского региона. Выявленная специфика распределения частот аллелей изученных локусов у якутов свидетельствует об особенностях генетического профиля популяции.

Ключевые слова: гены, *AVPR1A*, *NR3C1*, *FKBP5*, якуты

Abstract: The study of the *AVPR1A* rs3803107, *NR3C1* rs41423247, and *FKBP5* rs3800373 gene variants which affect the functioning of the hypothalamic-pituitary-adrenal system was conducted in the Yakut population. An assessment of the genotype and allele frequencies of the studied loci in a sample of 120 men and 212 women of Yakut ethnicity revealed significant differences compared with the majority of previously studied populations in Western Europe, South and East Asia, and the Volga-Ural region. The identified specificity in the distribution of allele frequencies of the studied loci in Yakuts indicates a distinctive genetic profile of the population.

Keywords: genes, *AVPR1A*, *NR3C1*, *FKBP5*, Yakuts

Финансирование. Работа выполнена в рамках проекта Государственного задания Министерства науки и высшего образования РФ FSRG-2026-0008 и ЯНЦ КМП FGWU-2025-0003.

Для цитирования: Находкин С.С., Казанцева А.В., Барашков Н.А., Пшенникова В.Г., Хуснутдинова Э.К., Федорова С.А. Популяционные особенности распределения частот аллелей генов стресс-реактивности *AVPR1A*, *NR3C1*, *FKBP5* в якутской популяции. Якутский медицинский журнал. 2026; 94(2): 40-44. <https://doi.org/10.25789/YMJ.2026.95.09>

Введение. Реакция нервной системы на различный стресс, проявляющаяся в изменении уровня кортизола, регулируется гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой (ГГН) системой. Реактивность ГГН-оси может служить маркером чувствительности для различных нервно-психических расстройств. Специфика функционирования этой системы тесно связана с психологическими особенностями личности и во многом определяется генетически. Для изучения вовлеченности генов, влияющих на реактивность ГГН-оси, в формирование черт темперамента и психологических характеристик, таких как эмоциональная нестабильность, склонность к тревоге, низкая устойчивость к стрессовым ситуациям, на начальном этапе исследований необходим анализ полиморфиз-

ма этих генов в различных популяциях. Для анализа нами были выбраны наиболее широко изученные локусы генов ГГН-системы - rs3803107 в гене рецептора аргинин вазопрессина 1A (*AVPR1A*), rs41423247 в гене глюкокортикоидного рецептора (*NR3C1*) и rs3800373 в гене *FK506*-связывающего белка 5 (*FKBP5*), ранее продемонстрировавшие свою связь с формированием тревожности, депрессивных состояний и реакцией человека на стресс [1–6]. Полиморфизм этих локусов ранее был рассмотрен в популяциях Западной Европы, Южной и Восточной Азии (https://www.ensembl.org/Homo_sapiens/Variation/), в России – у русских, татар и удмуртов Волго-Уральского региона (ВУР) [7, 8]. Настоящая работа представляет собой первое исследование подобного рода

на территории Якутии. Его актуальность обусловлена тем, что при изучении свойств темперамента у представителей якутской популяции нами были установлены высокие показатели нейротизма как у мужчин – 46%, так и у женщин – 72% [9]. Уровень нейротизма, являющегося фактором риска развития тревожных и депрессивных расстройств, коррелировал у молодых людей с числом перенесенных ими стрессовых ситуаций.

Ген рецептора аргинин-вазопрессина 1A (*AVPR1A*) играет ключевую роль в передаче сигналов антидиуретического гормона, который влияет на ГГН-ось, стимулируя синтез аденокортикотропного гормона (АКТГ) [10]. Согласно опубликованным данным, однонуклеотидный полиморфизм rs3803107, расположенный в 3'-не-